

Methodological strategy as educational innovation to strengthen knowledge in natural sciences and mathematics in the tenth year.

Estrategia metodológica como innovación educativa para fortalecer los conocimientos en ciencias naturales y matemática en el décimo año.

Autores:

Gutiérrez Mendoza, Lenny Fabricio
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Ingeniero en sistemas informático, maestrante, docente de física, docente TIC's, docente investigador
Portoviejo-Ecuador



lgutierrez0211@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-0332-4006>

De la Peña Consuegra, Geilert
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Licenciado en Educación, Especialidad. Biología, Doctor en Ciencias Pedagógicas, Profesor investigador
Portoviejo-Ecuador



geilet.delapena@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-3765-9143>

Citación/como citar este artículo: Gutiérrez, Lenny, y De la Peña, Geilert. (2023). Estrategia metodológica como innovación educativa para fortalecer los conocimientos en ciencias naturales y matemática en el décimo año. MQR Investigar, 7(1), 133-154. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.133-154>

Fechas de recepción: 29-DIC-2022 aceptación: 12-ENE-2023 publicación: 15-MAR-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere cada día enfoques más actualizados, al punto de garantizar mayores aprendizajes desde las problemáticas que los estudiantes conocen en la cotidianidad, por lo que el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas viene a ser una alternativa. Esta perspectiva nos permitió declarar como problema científico: ¿Cómo contribuir al fortalecimiento de los conocimientos en Ciencias Naturales y Matemática de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal Pablo Hannibal Vela? Como objetivo general: diseñar una estrategia metodológica basada en el enfoque de Aprendizaje Basado en Problema (ABP) para fortalecer los conocimientos en Ciencias Naturales y Matemática de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Pablo Hannibal Vela”. La investigación fue desarrollada desde un paradigma culi-cuantitativo, no experimental, transversal, descriptivo y de campo. La población conformada por 74 estudiantes de décimo y 2 docentes, resultaron en 76 actores, coincidiendo necesariamente con la muestra en el desarrollo del estudio. Los métodos teóricos utilizados fueron el análisis y síntesis, inductivo-deductivo, que guiaron el proceso investigativo con enfoque de sistemas, por otra parte los empíricos fueron la observación, entrevista, estudio documental, encuesta. Los resultados del diagnóstico permitieron evidenciar distintas falencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además se expresa la estrategia metodológica basada en el enfoque de ABP permitirá mitigar las falencias encontradas. La misma, se sometió al análisis de 33 expertos para determinar su factibilidad y pertinencia, declarándolo en los criterios consensuados de estos, como muy adecuada su constitución y posible aplicación en la realidad pedagógica.

Palabras claves: Ciencias Naturales; Didáctica; Aprendizaje; Innovación; Estrategia Metodológica.

Abstract

The teaching-learning process requires more up-to-date approaches every day, to the point of guaranteeing greater learning from the problems that students know on a daily basis, so the Problem-Based Learning approach becomes an alternative. This perspective allowed us to declare as a scientific problem: How to contribute to the strengthening of the knowledge in Natural Sciences and Mathematics of the tenth year students of the Pablo Hannibal Vela Fiscal Educational Unit? As a general objective: to design a methodological strategy based on the Problem-Based Learning (ABP) approach to strengthen the knowledge in Natural Sciences and Mathematics of the tenth year students of the "Pablo Hannibal Vela" Fiscal Educational Unit. The research was developed from a culi-quantitative, non-experimental, cross-sectional, descriptive and field paradigm. The population made up of 74 tenth-year students and 2 teachers, resulted in 76 actors, necessarily coinciding with the sample in the development of the study. The theoretical methods used were analysis and synthesis, inductive-deductive, which guided the investigative process with a systems approach, on the other hand the empirical ones were observation, interview, documentary study, survey. The results of the diagnosis allowed to show different shortcomings in the teaching-learning process. In addition, the methodological strategy based on the PBL approach is expressed, it will allow mitigating the shortcomings found. The same, was submitted to the analysis of 33 experts to determine its feasibility and relevance, declaring it in the agreed criteria of these, as very adequate its constitution and possible application in the pedagogical reality.

Keywords: Natural Sciences; didactics; Learning; Innovation; Methodological Strategy.

Introducción

La transición de los estudiantes de la básica superior a bachillerato no es la adecuada, el pensul académico no permite el estudio más a fondo de las materias que verán en bachillerato el incremento de materias no es gradual y no existe una capacitación previa, al inicio del año lectivo dirigido a los nuevos estudiantes de primero de bachillerato. Este es uno de los principales resultados negativos que se evidencian causados por los bajos conocimientos en Ciencias Naturales y Matemática de los estudiantes que cursan el décimo año de la Unidad Educativa Fiscal Pablo Hannibal Vela.

En los últimos años se han puesto en práctica múltiples estrategias y teorías de aprendizaje, nuevas formas o mejoradas formas de desarrollar los procesos educativos, para garantizar mejores resultados de aprendizaje.

Entre estas estrategias o teorías de aprendizaje se ha utilizado con cierta sistematicidad en América Latina lo llamado el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); el cual, en el Ecuador también se ha instrumentado con ciertos niveles de profundización.

Es necesario tener presente que esta es una metodología con la cual hay cierta experiencia de instrumentación, debido a la aceptación que ha logrado en las instituciones educativas.

Este es un proceso de carácter productivo, activo, en el que el aprendizaje se logra desde una concepción desarrolladora, significativa, en la que el centro de la actividad es la solución de determinados problemas, que se establece con niveles significativos de interacción entre docentes, especialistas, estudiantes y el entorno.

Los autores González, López y Valencia (2017) manifiestan que.

“El cambio de la educación a través del tiempo ha permitido que, en la actualidad, esta se oriente bajo el enfoque por competencias, el cual busca que el estudiante adquiera el conocimiento y lo transfiera a su contexto para dar respuestas a las necesidades de la sociedad. En áreas como las ciencias naturales y la matemática, se presentan dificultades para relacionar la teoría con la práctica y resolver situaciones en las cuales el “saber hacer” y el “saber ser” intervienen.” (p. 16).

Todo lo mencionado por estos autores se expresa en los resultados de aprendizaje, y el nivel de soluciones que son capaces de ofrecer los estudiantes, sobre todo en materias de las ciencias básicas, como la matemática, la química, la física, la biología; que se refleja además en los controles nacionales e internacionales como los exámenes “pizas”, en las cuales los escolares no llegan a alcanzar los niveles mínimos indispensables de los conocimientos y de las competencias.

Por ello, es necesario, llevar a cabo, estudios donde se profundice en este tema, para avanzar con docentes y estudiantes en la perspectiva de mejores aprendizajes en las ciencias naturales, la matemática y el desarrollo humano, para aportar elementos desde el saber disciplinar,

interdisciplinaria y multidisciplinaria que favorezcan la comprensión de las situaciones y fenómenos a su alrededor.

En correspondencia, los autores Valverde y Hadley, (2011) se refieren a que: “Tradicionalmente, las habilidades y destrezas en las matemáticas y ciencias naturales en toda la región, han recibido mucho menos atención que las destrezas en la alfabetización en los niveles de preescolar, primaria y secundaria. Es evidente que los gobiernos, educadores, padres de familia e investigadores se han preocupado menos por las capacidades cuantitativas y científicas de los niños y niñas que por sus destrezas de lectura.”. (p. 2).

No obstante, este ha sido un aspecto tenido en cuenta por varios autores e investigadores y ha atraído la atención para posibles tratamientos e investigaciones en pos de resolver este vacío.

En primer lugar, como se ha mencionado anteriormente, los exámenes de carácter internacional estandarizados han ofrecido diversas evidencias concretas acerca de las carencias existentes como lo plantean, por ejemplo: Valverde y Hadley, (2011), Benítez, & Benítez, (2014); Valderrama, & Castaño, (2017); Matamoros, (2018), entre otros.

Sobre los resultados en estas materias (matemática y ciencias naturales), estos autores consultados manifiestan que:

“Los estudios indican que la fuerza laboral de la región carece de investigadores adecuados tanto en términos de cantidad como de calidad, aun cuando los gobiernos reconocen que se requieren las mejores destrezas en las matemáticas y ciencias naturales en las carreras fundamentales para la competitividad y productividad regional. Tercero, los formuladores de políticas y profesionales reconocen que la instrucción en las matemáticas y ciencias naturales no se debe enfocar solamente en los futuros científicos, sino fomentar el interés necesario en la matemática y las ciencias para asegurar que todos los estudiantes desarrollen las destrezas generales en ese campo que son importantes para cada ciudadano” (Valverde y Hadley, 2011, p. 2).

Por supuesto, para el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales, requieren de renovados criterios y formas de desarrollarse. Por ello, Ojeda, F., Vázquez, M., (2014), plantean que se requieren por ejemplo estrategias y metodologías que profundicen en ello, tal es así que:

“Las estrategias didácticas son herramientas claves para el buen desempeño de la acción pedagógica, se distinguen estrategias de enseñanza, cuya selección, adecuación y organización es responsabilidad del docente, y las estrategias de aprendizaje seleccionadas, organizadas y utilizadas por el estudiante cuando aprende” P (4).

Los mismos autores concluyen que:

“Por otra parte, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje existen los estilos pedagógicos que varían acorde a la educación crítica, constructivista. Y también tienen un

estilo personal de tal forma que surgen diferentes estilos de enseñanza y estrategias con el fin de lograr un aprendizaje significativo”. (Ojeda, & Vázquez, 2014, p. 4). En base a este aporte, los autores recalcan la importancia de la inclusión de herramientas didácticas, siendo la selección de esta enteramente responsabilidad del docente; además, se indican la existencia de estilos pedagógicos variados que varían con el fin de lograr un aprendizaje significativo.

De igual forma los autores Cruz, M., Criollo, M., Raffo, D. (2017) indican que:

“son muchas las estrategias educativas que tiene a su alcance el docente a la hora de impartir los conocimientos al alumnado, tomando por base la actitud vanguardista de los estudiantes a la hora de elegir el campo de estudio, se concede un valor agregado a la libertad de buscar nuevos conocimientos a través de un campo ligero, con medios agradables para los educandos y que manifieste el interés común del grupo de estudio” (p. 31)

A partir de la experiencia de los autores y de los informes desarrollados sobre la base de las visitas realizadas, se expresa que:

- La transición de los estudiantes de la básica superior a bachillerato no es la adecuada.
- El pensum académico no permite el estudio más a fondo de las materias que verán en bachillerato el incremento de materias no es gradual y no existe una capacitación previa, al inicio del año lectivo dirigido a los nuevos estudiantes de primero de bachillerato. Este es uno de los principales resultados negativos que se evidencian causados por los bajos conocimientos en Ciencias Naturales y Matemática de los estudiantes que cursan el décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Pablo Hannibal Vela”.
- Los docentes no instrumentan desde su desempeño profesional estrategias para perfeccionar dichos aprendizajes de estas materias, por ejemplo, desde el aprendizaje basado en problema.

Las deficiencias y bajos conocimientos en Ciencias Naturales y matemáticas son visibles en los estudiantes de décimo año en la Unidad Educativa Fiscal Pablo Hannibal Vela, esto repercute de diferentes maneras en los estudiantes dándose a notar en su bajo rendimiento académico, así como también en la transición educativa al subnivel superior bachillerato.

En este sentido se determinó en el estudio realizado como problema científico el siguiente: ¿Cómo contribuir al fortalecimiento de los conocimientos en Ciencias Naturales y Matemática de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal Pablo Hannibal Vela?

Para su tratamiento y nivel de solución, como objetivo general se tuvo en cuenta: diseñar una estrategia metodológica para fortalecer los conocimientos en Ciencias Naturales y Matemática de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal Pablo Hannibal Vela.

Material y métodos

Métodos

El estudio realizado se encuentra orientado hacia la observación directa del fenómeno con enfoque cuali-cuantitativo. Se utiliza este enfoque ya que por realizarse encuestas y entrevistas los resultados serán medidos desde de dos perspectivas distintas, cualitativa y cuantitativamente.

El diseño a utilizar es no experimental, transversal y de evolución de grupo, ya que la principal propuesta elaborada no se lleva a la práctica para determinar el nivel de incidencia sobre los usuarios, y no se mide impacto de la misma. Por otro lado, se transversaliza el estudio desde la observación del grupo de personas seleccionadas y se recopila cierta información, en un momento determinado y/o transcurso de un periodo corto. Así como la evolución como grupo analíticamente y estadísticamente estudiados.

La investigación que se realizó fue descriptiva, ya que con ella se logró definir las causas y efectos sobre el aprendizaje de los escolares en materias como las Ciencias Naturales y Matemáticas, desde una perspectiva de apreciación de la metodología para el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Es importante resaltar que este estudio se origina al detectar que los estudiantes cuando llegan al primero de bachillerato presentan serios vacíos académicos en las nuevas materias en su pensum académico, tales como física, química, biología.

Este análisis da inicio a la investigación desde el 10mo año ya que es allí donde se puede evidenciar cuáles son las necesidades de los estudiantes, así como el pensum con el que estudian y las metodologías de enseñanzas que aplican los docentes al momento de impartir sus clases.

Los métodos teóricos utilizados fueron el análisis y síntesis, inductivo-deductivo, que guiaron el proceso investigativo con enfoque de sistemas, al permitirse entender cuáles son las necesidades de conocimientos de los estudiantes en las materias de Ciencias Naturales y Matemáticas, y tenidos en cuenta con la construcción de la estrategia metodológica diseñada.

Como métodos empíricos se utilizaron la observación, entrevista, encuesta, que permitieron obtener criterios que facilitaron el proceso de diagnóstico de la realidad educativa de los estudiantes de décimo año en las materias de Ciencias Naturales y Matemática. Además, se empleó el método Delphi para determinar la pertinencia y factibilidad de la propuesta elaborada, y obtener criterios de los expertos para el perfeccionamiento de la misma y su aprobación para ser instrumentada.

Sobre la base del estudio de varias investigaciones realizadas por diversos autores acerca del tema, se realiza una discusión que contrasta los principales puntos de vistas y criterios, con los resultados principales obtenidos en la investigación en cuestión.

A partir de los resultados de la encuesta realizada se determinó la existencia de falencias, necesidades y obstáculos externos que desmejoran la calidad educativa en torno al aprendizaje

de los contenidos de Matemática y Ciencias Naturales en los estudiantes. Este análisis permitió plantear la necesidad de implementar los ABP para lograr mejores resultados en los estudiantes de décimo año de la unidad educativa fiscal Pablo Hannibal Vela.

El estudio realizado por los autores Plata, Sigüenza, y Pulla, (2018), indica que:

“En el nivel de conocimientos que los docentes disponen sobre el ABP, se puede concluir que en cuanto a concepciones generales el nivel de conocimiento está por debajo del 40 %, pues los docentes reconocen que el ABP promueve el desarrollo de habilidades de razonamiento, el pensamiento crítico, pero no reconocen como esencial el trabajo en pequeños grupos, técnica que es indispensable en el desarrollo del ABP”.
(p.6)

Dichos autores, señalan que tampoco reconocen la importancia de las tutorías o el desempeño orientador del docente para lograr mejores resultados. Además, se evidencia un desconocimiento de parte de los docentes, los cuales no reconocen el proceso didáctico del ABP, y no se considera la aplicación integral de los componentes de evaluación.

Mientras tanto, los autores Cadena, y Núñez, (2019), luego de analizar los diferentes contextos, tanto a nivel nacional como internacional, expresan que el ABP permite el desarrollo de destrezas, habilidades y actitudes necesarias para construir y aplicar de forma eficaz el conocimiento. Además, posibilita la interrelación de distintas materias o disciplinas académicas, para lograr un adecuado aprendizaje a partir de las soluciones de diversas problemáticas.

A juicio de los autores del presente estudio, contrario al método tradicional, en el ABP el estudiante reflexiona sobre los conocimientos que ha adquirido, con el fin de seleccionar y aplicar aquellos que le ayudarán a resolver determinados problemas. Es decir, se concreta la aplicabilidad de lo aprendido en la cotidianidad en la que se desarrolla el estudiante.

Es conveniente aplicar el ABP en el aprendizaje de la Matemática y en Ciencias Naturales, ya que permite a los estudiantes realizar diversas propuestas, con una mayor perspectiva de la motivación, aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo.

Resultados y discusión

La atención, la percepción y el pensamiento considerados parte fundamental de los aspectos cognitivos están directamente relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje, igualmente los aspectos curriculares en los que las correctas planificaciones permiten un mejor desempeño y amplía los rangos del conocimiento.

Es así que los autores Barbosa, Beltrán, & Ramírez, (2016), revelaron que:

“En los últimos años se han incrementado las investigaciones relacionadas con aspectos cognitivos y curriculares. Quizás como consecuencia de los requerimientos que la sociedad le encomienda a la escuela, donde el papel del maestro va más allá de la mediación, para que sus estudiantes no solo aprendan sino para que “aprendan a

aprender” controlando y autorregulando su aprendizaje, es decir, que desarrollen estrategias metacognitivas de tal manera que además de construir un aprendizaje de mejor calidad éste trascienda más allá del aula y les posibilite el desarrollo de competencias y su transferencia a otros contexto”. (p. 17).

El aprendizaje basado en las matemáticas, se relacionan comúnmente a la práctica de ejercicios, a la comprensión de metodologías y a la implementación de guías y formas ya establecidas, que en su gran mayoría no son bien explicadas o bien entendidas.

Según los autores Fuentes, & Juarez, (2017) indican que existe una atención creciente en las herramientas de la actividad matemática y en los procesos de instrumentación asociados (Artigue, 2004).

El profesor-facilitador de educación media superior en México, que desde el 2008 se ha involucrado en el proceso de aprendizaje-enseñanza-evaluación con el enfoque de competencias, se ha interesado en el diseño, desarrollo e instrumentación de estas herramientas del trabajo matemático en el contexto de los estudiantes, como afirma D’Amore (2014).

Como característica esencial del llamado Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) consiste en los niveles ascendentes de identificación, descripción, análisis y resolución de las problemáticas propias de las diversas materias para su aprendizaje, pero su aplicación en la realidad objetiva en la que se encuentran insertos. Lo cual, se logra con ayuda de los desempeños del docente como de los estudiantes.

El mismo autor indica que, el trabajo didáctico que realiza el docente no consiste en trabajar sobre el conocimiento del sujeto que aprende, sino sobre las condiciones creadas por las situaciones puestas en acción en la situación de aprendizaje, al tener presentes los esquemas y la adaptación. (p. 219)

En este sentido, una variante muy utilizada es la discusión de resultados en un material o un artículo científico reciente, y des este, de forma individual o en equipos, se deben analizar los planteamientos presentados y principalmente en función de diversos problemas analizados y resueltos en las clases de matemática y de ciencias naturales. Herrera y Sánchez, (2021), indican que:

“La metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) se fundamenta desde la mirada del paradigma constructivista. Se basa en la resolución de conflictos o retos externos al aprendizaje y ubicados en contextos relevantes, distintos niveles de autonomía para resolver el conflicto o reto dando lugar a distintos proyectos, abiertos, estructurados o cerrados. Aquí es de especial interés desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la colaboración, la comunicación, la investigación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Esta forma de aprender promueve el desarrollo de habilidades investigativas en las y los estudiantes” (p. 1671).

En relación, es importante reconocer que la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se origina en el año de 1965, en torno a las ciencias de la salud, al ser su lugar

de origen la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster. Esta metodología fue liderada por el doctor John Evans, con un grupo de colaboración que durante siete años trabajaron en ella. Todo ello, a manera de esfuerzo para dejar a un lado el modelo tradicional y poner énfasis en un proceso de enseñanza y aprendizaje enfocado en los estudiantes, sus aspiraciones profesionales y su actividad académica y cognitiva (Matamoros, 2018)

El ABP es un método de aprendizaje basado en la utilización de problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos. Desde esta perspectiva, los estudiantes son en mayor medida los principales actores, son los protagonistas de su aprendizaje, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso (Barrows, 1986).

El Aprendizaje Basado en Problemas es considerado como una orientación que exige a los estudiantes resolver colaborativamente un problema de la vida real a través de su propia investigación y reflexión, desde la perspectiva de determinados contenidos que se trabajan en las materias que tienen en su curriculum, y por su parte, los docentes son facilitadores del proceso, al poner a prueba, cuestionar y llegar incluso a desafiar de forma creativa a sus estudiantes (Torp y Sage, 2007).

El diagnóstico de la problemática permitió determinar ciertas necesidades y falencias académicas existentes en el décimo año en las materias de ciencias naturales y matemáticas. Este análisis, fue concretado mediante la implementación del ABP, el mismo que mediante la utilización de sus metodologías se logró identificar la problemática, para luego describirla analizarla minuciosamente, y así finalmente poder brindar resoluciones objetivas aplicadas al objeto de estudio.

Es así que el ABP basado en las ciencias naturales, plantea a este como el estudio de la vida, de los elementos, del desarrollo químico y biológico. De igual manera se plantea a la matemática, como la materia encargada del estudio y análisis de los números y sus variados procesos de cálculo.

Para el desarrollo de la etapa diagnóstica del estudio realizado, se aplicó una encuesta a los estudiantes de 10 año, la cual contó con 22 preguntas, que seguidamente se expresan sus principales resultados tabulados en la tabla 1.

Tabla 1.

Síntesis de resultados obtenidos mediante encuesta dirigida a estudiantes de décimo año

No	Preguntas	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Inadecuado
1	¿Cómo considera usted las horas de clase por semana en la materia de Ciencias Naturales para su correcto aprendizaje?	6	10	48	10
2	¿Cómo considera usted las horas de clase por semana en la materia de matemática para su correcto aprendizaje?	3	4	53	14

4	¿Cómo consideras tu motivación, gusto y comprensión por la materia de matemática?	12	8	6	48	
5	¿Cómo consideras tu motivación, gusto y comprensión por la materia de ciencias naturales?	15	10	20	29	
8	¿Cómo consideras su comprensión en la clase de Ciencias Naturales?	16	12	35	11	
9	¿Cómo consideras su comprensión en la clase de matemáticas?	13	10	41	10	
12	¿Considera usted que tiene el conocimiento necesario de matemática para estar en el décimo año?	4	11	38	21	
13	¿Considera usted que tiene el conocimiento necesario de ciencias naturales para estar en el décimo año?	9	17	36	12	
14	¿Cómo consideras los contenidos de Ciencias Naturales y de Matemática en cuanto a factibles y actualizados?	9	22	33	12	
15	¿Cómo considera que se desarrolla la metodología de enseñanza en estas materias?	9	18	35	12	
16	¿Cómo se utilizan los métodos de enseñanza en las materias de Ciencias Naturales y Matemática?	14	19	36	5	
17	¿Cómo considera el nivel de aplicabilidad en la realidad cotidiana los contenidos que se tratan en las asignaturas de Matemática y Ciencias Naturales?	7	12	31	24	
18	¿Cómo considera usted que el docente pudiera afectar negativamente el proceso enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en las materias de Ciencias Naturales y Matemática?	24	28	14	8	
19	¿Cómo considera usted el nivel del preparación del docente en los contenidos que imparte de Ciencias Naturales y Matemática?	13	25	33	2	
21	¿Cómo considera usted que factores externos interfieren directamente en el proceso enseñanza-aprendizaje?	26	33	11	4	
22	¿Considera usted que se deberían utilizar las TIC's en las clases de las materias de Ciencias Naturales y Matemática?	63	8	3	0	
		Dinámica	Práctica		Teóricas	
3	¿Cómo considera usted que deberían ser sus clases en el salón? Elija una opción:	47	22		5	
		Explique más veces	Explique de otras maneras	Explique con ejemplos prácticos	Realizar la clase dentro y fuera del aula	Otros especifique
6	¿Qué sugerencia le harías a tu profesor de ciencias naturales para entender mejor la clase? Elija una opción	14	39	10	11	0
7	¿Qué sugerencia le harías a tu profesor de Matemáticas para entender mejor la clase? Elija una opción	20	41	11	2	0
		Si	No		No sabe	No responde
10	¿Entiendes las actividades que plantea el libro de matemática? Elija una opción	20	48		5	1
11	¿Entiendes las actividades que plantea el libro de ciencias naturales? Elija una opción	22	44		8	0

20	¿Cree usted que la falta de interés de los estudiantes se refleja en proceso enseñanza-aprendizaje?	53	18	3	0
----	---	----	----	---	---

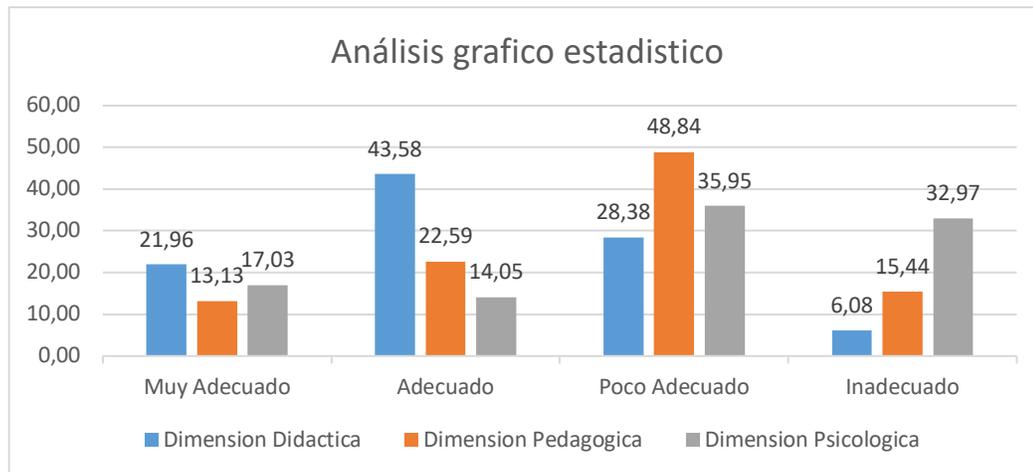
Tabla 2.

Análisis estadístico de resultados de la encuesta agrupados por dimensión e indicador

Dimensión Didáctica									
Indicador	Muy Adecuado	%	Adecuado	%	Poco Adecuado	%	Inadecuado	%	Total
Uso de medios de enseñanza adecuados	14	18,92	19	25,68	36	48,65	5	6,76	74
Nuevas vías, métodos o procedimientos para desarrollar el proceso de E-A	9	12,16	18	24,32	35	47,30	12	16,22	74
Factibilidad de actividades y tareas	42	28,35	92	62,16	13	8,78	1	0,68	148
TOTAL	65	21,96	129	43,58	84	28,38	18	6,08	296
Dimensión Pedagógica									
Actualización de los contenidos de las materias	22	9,91	50	22,52	105	47,30	45	20,27	222
Suficiencia y factibilidad del currículo	9	6,08	14	9,46	101	68,24	24	16,22	148
Preparación del docente para impartir los contenidos	37	25,00	53	35,81	47	31,73	11	7,43	148
TOTAL	68	13,13	117	22,59	253	48,84	80	15,44	518
Dimensión Psicológica									
Nivel de motivación en el desarrollo de los contenidos.	27	18,24	18	12,16	26	17,57	77	52,03	148
Nivel de comprensión de los contenidos	29	19,59	22	14,86	76	51,35	21	14,19	148
Nivel de relación entre los contenidos y la realidad cotidiana	7	9,46	12	16,22	31	41,89	24	32,43	74
TOTAL	63	17,03	52	14,05	133	35,95	122	32,97	370

Figura 1.

Resumen general de las respuestas obtenidas por dimensión.



Descripción de la muestra

La población tenida en cuenta para la realización del estudio estuvo conformada por 74 estudiantes de décimo año y 2 docentes de la unidad educativa fiscal “Pablo Hannibal Vela”, lo que en total son 76 actores, que coinciden de forma necesaria con la muestra durante el desarrollo del estudio.

Es así que al aplicar el mismo criterio de selección se tomó como referencia a dos docentes para este análisis, ya que uno imparte la materia de matemática y el otro la materia de Ciencias Naturales en ambos paralelos en la institución en la que se establece el estudio.

Análisis de los Resultados

Los resultados obtenidos basados en la encuesta a los estudiantes de décimo año permitieron evidenciar el manejo de las materias por parte de los docentes, el uso de los materiales didácticos, y el desenvolvimiento de los estudiantes en estas materias.

Este análisis permitió declarar como ejes centrales de esta investigación las falencias, fortalezas y necesidades en las materias de ciencias naturales y matemática, teniendo como actores principales a estudiantes y docentes

Es así que a razón de los resultados logrados, los estudiantes juzgaron poco adecuadas las horas clases e inadecuado los conocimientos de los docentes en las materias de ciencias naturales y matemáticas, mientras que los docentes consideraron que los contenidos y las adaptaciones generan dificultades debiendo ser adaptables a las realidades y a las necesidades de la actualidad, para de esta manera poder fortalecer los conocimientos.

Además, se recalca la necesidad de incluir las TIC en el desarrollo de las clases, considerando poco factible el uso de metodologías teóricas ya sean estas dentro o fuera del salón, por tal motivo, los docentes están dispuestos a innovar, mejorando las factibilidades de las tareas y actividades a realizar.

A continuación, se representarán los resultados obtenidos mediante una tabla que agrupa los datos por indicadores en sus respectivas dimensiones.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la entrevista dirigida a los docentes, estos consideran que la educación en la actualidad se ha reinventado en formas y métodos, aunque creen que no cubren todas las necesidades de la actualidad. Además, se considera necesario el fortalecimiento de los conocimientos a través de cursos, talleres o seminarios dirigidos a los docentes, que permitan aplicar criterios de relevante, pertinente, equidad, orientado a resultados y sostenible con la finalidad de innovar nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje que beneficien al estudiantado.

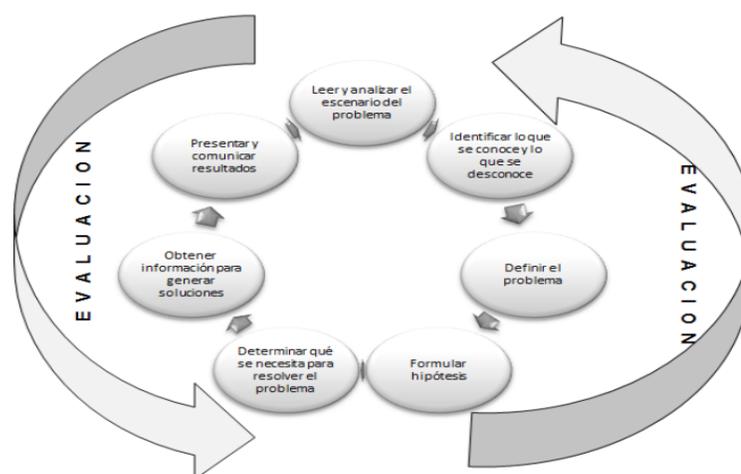
Ambos coinciden que, el origen del bajo rendimiento académico se da por diferentes factores que se asocian directa o indirectamente entre sí. Entre ellos, se considera el poco interés de estudiar, factores socioeconómicos, dificultades de aprendizaje, metodologías de enseñanzas obsoletas, material de apoyo no aplicados a las realidades, entre otros.

Así mismo sugieren que, es fundamental la correcta aplicación de las adaptaciones curriculares, además se debe explicar los contenidos permitiendo que el estudiante los asocie con problemáticas que ellos conozcan para que así visualicen las posibles soluciones.

Para el desarrollo del ABP se deben tener en cuenta primero por parte del docente lo evidenciado en la figura 2 a continuación.

Figura 2.

Aspectos esenciales del desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas.



Fuente: “Aprendizaje Basado en Problemas”. (Morales y Landa. 2004, p. 154)

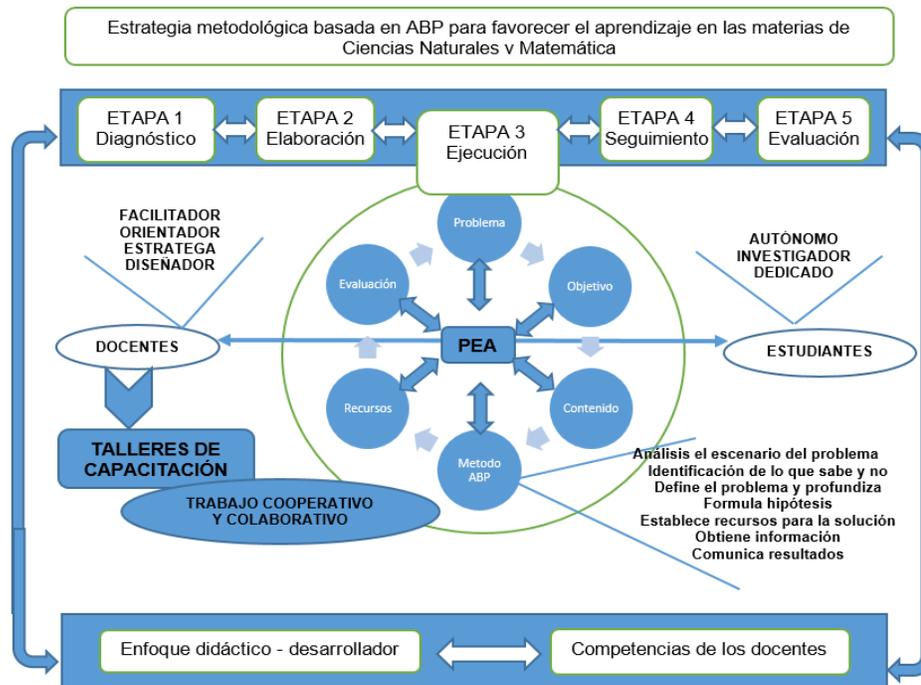
Estas etapas muestran la dinámica a considerar para el desarrollo del ABP, el cual se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias Ciencias Naturales y Matemática.

En consecuencia, se presenta el modelo (Figura 3) que representa gráficamente la estrategia metodológica desarrollada, la dinámica interna, abierta y transversal de la propuesta

con la finalidad de contribuir al fortalecimiento de los conocimientos en Ciencias Naturales y Matemática de los estudiantes de décimo año.

Figura 3.

Representación gráfica de la estrategia metodológica basada en ABP.



Funciones de la estrategia metodológica.

Las funciones que desempeña la estrategia metodológica se definen de forma semejante a otras estrategias, a pesar de generar propósitos diversos, o sea, parte de la proyección del resultado esperado a partir de su implementación. Estas funciones, se definen como: organizativa, planificadora, desarrolladora y evaluativa.

- La función organizativa de la estrategia permite el establecimiento en el propio proceso de formación de las acciones indispensables a realizar.
- La función planificadora, al establecerse los intervalos de tiempo y las responsabilidades de los diferentes gestores y actores implicados en la ejecución de la estrategia para la ejecución de cada una de las actividades previstas.
- La función desarrolladora enfatiza en la formación integral del alumno, a tenor de su comprensión de lo imprescindible que resultan los conocimientos de matemática y su interdependencia con otras asignaturas del plan de estudios, todo lo cual se fortalece en su vinculación con los componentes investigativo y laboral.
- La función evaluativa o de control, posibilita constatar el cumplimiento de los objetivos de la estrategia, se permite realizar las adecuaciones que resulten necesarias en aras de su funcionamiento adecuado. Está presente en todas las etapas de la propuesta.

Características de la estrategia metodológica.

- La estrategia metodológica se concibe como un proceso secuencial que va de lo general a lo particular.
- Parte de la necesidad de integrar las decisiones de los diferentes niveles de dirección a partir de una concepción estratégica.
- Se sustenta en un proceso de derivación de objetivos con el propósito de determinar los que se estiman para corto y largo plazo.
- La proyección de la estrategia define mediante el trabajo metodológico puntos claves que constituyen elementos prioritarios desde la concepción interdisciplinar.
- Permite la evaluación del cumplimiento de las metas finales y específicas en la asignatura de matemática y de Ciencias Naturales.
- Se proyecta a partir de un estilo participativo que compromete a los actores del proceso.
- Resulta flexible, dinámica, abierta al cambio.
- Se proyecta sobre el Aprendizaje Basado en Problemas.
- Se erige en una forma de superación para los docentes en relación al trabajo didáctico, metodológico e investigativo.

Lineamientos que sustentan la estrategia metodológica

- De la relación dialéctica entre la interdisciplinariedad, la pertinencia social y la formación integral del aprendizaje.
- Del carácter científico de los contenidos académicos, de la práctica laboral y de la esfera investigativa.
- Del carácter sistémico, holístico e integrador del proceso de formación matemática en su relación con la formación integral del estudiante.

El **objetivo general** que se plantea en la propuesta se expresa en: Contribuir a potenciar el ABP de las Matemáticas y las Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal Pablo Hannibal Vela.

Explicación de la estructura de la estrategia

Etapa 1. Diagnóstico: Se aplican test y pruebas pedagógicas para la obtención de a información requerida sobre las falencias y situación actual de los estudiantes sobre el desarrollo del ABP, y su empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias Ciencias Naturales y Matemática.

Sobre la base de lo que es requerido, se debe:

- Elaborar los instrumentos a aplicar a los estudiantes y determinar el nivel de aprendizaje existente y el uso de actividades en función del ABP.
- Garantizar una visión lo más concreta posible de las necesidades y las causas que generan el poco uso de la ABP en las asignaturas (Matemática y Ciencias Naturales). Así como, todo lo referente a las potencialidades de las mismas para llevarse a cabo.

- Tener en cuenta en mayor medida los medios de enseñanza, factores no asociados a los académicos, materiales didácticos a utilizarse, además, todo lo relativo al desarrollo de las clases con el empleo del ABP.

Etapa 2. Elaboración. En esta etapa se definen los objetivos específicos con acciones a cumplimentar en diferentes plazos, sobre la base de los recursos disponibles y los métodos a emplear que permiten la transformación de la situación actual hasta el estado deseado, sobre la base del ABP.

- Identificar los diferentes temas de las asignaturas Matemáticas y Ciencias Naturales, y los aspectos esenciales que permitan la articulación entre estas.
- Aplicar la interdisciplinariedad a partir de los aspectos esenciales que lo permitan, direccionados desde el currículo priorizado, con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.
- Identificar los principales contenidos de dichas asignaturas para desarrollar actividades y ejercicios que promuevan desde el trabajo individualizado y/o en grupo el desarrollo del ABP.
- Elaborar las actividades y ejercicios con el enfoque del ABP para las diferentes unidades de los programas de Ciencias Naturales y Matemática.
- Proponer a las autoridades de la institución y a los administradores circuitales los ajustes al sistema didáctico para un mejor desarrollo de las asignaturas Ciencias Naturales y Matemática.
- Diseñar actividades en la cual el estudiante debe implementar los conocimientos aprendidos en situaciones propias de la cotidianidad.
- Organizar cursos, charlas y capacitaciones dirigidas a los docentes de las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemática, en donde se socialicen los aspectos esenciales de las actividades y ejercicios propuestos con una visión interdisciplinaria.

Etapa 3. Ejecución. Se ejecutarán las actividades y ejercicios elaborados que permitan desde el desarrollo adecuado de los procesos de enseñanza aprendizaje de la Matemática y las Ciencias Naturales en función del ABP. Por tanto, se comienza por el trabajo de preparación o capacitación de los docentes para profundizar en los aspectos relevantes en este fin, y luego, el trabajo directo con los estudiantes para mejorar sus indicadores de aprendizaje finalmente.

- Desarrollar las actividades de preparación y capacitación que han sido elaboradas, para garantizar el óptimo nivel de conocimiento y desempeño de los docentes de las asignaturas de Matemática y Ciencias Naturales en lo relacionado con el ABP.
- Profundizar en lo relacionado con los procedimientos establecidos para el ABP en los sistemas de clases que llevan a cabo.

Etapa 4. Seguimiento. El seguimiento está a cargo de las autoridades de la unidad educativa fiscal Pablo Hannibal Vela, en específico los responsables de las asignaturas, que deben verificar que se desarrollen los contenidos de las materias Ciencias Naturales y Matemáticas desde la perspectiva del ABP.

- En las visitas o controles a clases tener en cuenta los aspectos relacionados con la metodología del ABP y su uso efectivo en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Tener en cuenta la retroalimentación para el propio perfeccionamiento del proceso por parte del docente y la estrategia metodológica en cuestión.

Etapa 5. Evaluación. La evaluación del ABP requiere un cambio en la forma de evaluar, pues si bien es cierto que se emplean los mismos instrumentos de la evaluación convencional, el cambio está en la forma en que se emplean dichos instrumentos. Ya que, no se pueden evaluar aspectos que reflejen memorización del contenido, sino por el contrario, que evidencien el análisis, reflexión y crítica en la construcción del conocimiento.

- La evaluación de la estrategia metodológica se lleva a cabo una vez se ejecute la misma, en forma periódica (trimestral). Se tiene en cuenta al evaluar el correcto cumplimiento de cada acción establecida.
- Aplicar criterios evaluativos por la identificación y empleo de los aspectos interdisciplinarios entre las asignaturas de Matemáticas y Ciencias Naturales que permitieron la articulación entre ellas, que concretaron incluso, proposiciones de ajustes al sistema didáctico.
- A los estudiantes se evaluarán con las formas convencionales de la evaluación (auto-evaluación, hetero-evaluación y co-evaluación, ya sean en la modalidad formativa o sumativa), pero siempre desde la perspectiva de ofrecer los criterios de solución a las problemáticas existentes en la cotidianidad que viven y en relación a los contenidos de las asignaturas tratadas.

Es así, que mientras los resultados obtenidos en la investigación realizada hacen énfasis en las falencias, necesidades y malas prácticas educativas, los autores Plata, Sigüenza, y Pulla, (2018) no lo consideran, ellos recalcan el bajo conocimiento de los docentes en el uso de los ABP. Aspecto este que también en la propuesta realizada se tiene en cuenta. Además, no consideran importante las tutorías.

En las investigaciones actuales se utiliza el Método Delphi por muchos autores, ya que son evidentes las posibilidades que ofrece el mismo, para perfeccionar y socializar las propuestas que se realizan desde las consultas sistemáticas. De manera que, se utiliza para determinar la pertinencia de las propuestas, obtener criterios sobre los aportes que se elaboran. Se utilizó en el estudio con el objetivo de obtener consenso de un grupo de expertos respecto a la propuesta de Estrategia Metodológica, de acuerdo con los elementos estructurales y funcionales de estos.

En su instrumentación se tuvieron en cuenta dos momentos: la selección de los expertos y la consulta a estos. El primer momento, se desarrolló a partir de la aplicación de un cuestionario a 42 profesionales que se agrupan de acuerdo con su desempeño y categoría, para la selección de los expertos. De acuerdo con el nivel de coeficientes de conocimiento y argumentación de los posibles expertos, solo se escogieron 33.

En el segundo momento, fue aplicado un cuestionario, mediante el cual se les solicitó una evaluación de las fases y contenidos de estas, que estructuran la estrategia metodológica.

Se sometieron a consideración cinco aspectos (A1, A2, A3, A4 y A5):

A1: Referentes teóricos. (Son adecuados y pertinentes.)

A2: Diagnóstico. (Carácter integrador, profundo y desarrollo del aprendizaje desde el enfoque del ABP).

A3: Etapas y contenidos de la estrategia metodológica. (Pertinencia de la estructura y organización de los componentes).

A4: Funcionamiento de la metodología del ABP desde las asignaturas (Relación con la estrategia metodológica, el proceso de enseñanza aprendizaje y los contenidos de las asignaturas).

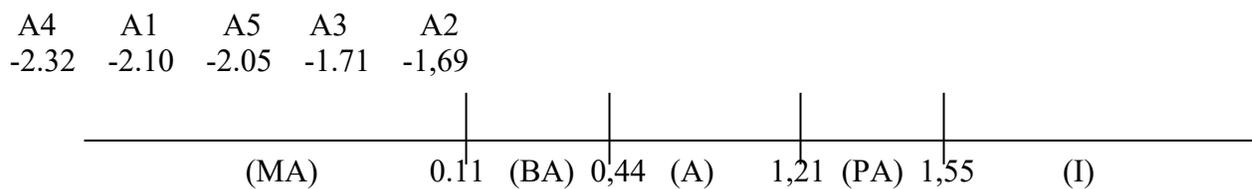
A5: La Instrumentación en la práctica. (Pertinencia de las acciones y actividades propuestas.)

Cada experto encuestado, ofrece una categoría de acuerdo con sus criterios, al atender la escala de **Muy Adecuado (MA)**, **Bastante Adecuado (BA)**, **Adecuado (A)**, **Poco Adecuado (PA)** e **Inadecuado (I)**. Los resultados de la evaluación realizada por los expertos a cada uno de los aspectos propuestos, luego de la segunda ronda, se evaluaron de **Muy Adecuados (MA)**, lo que resulta de mucha importancia para el autor de la investigación.

Posteriormente, se sometieron esos criterios a un análisis estadístico para determinar los puntos de corte y los valores correspondientes a los aspectos propuestos, con el objetivo de determinar estadísticamente el consenso de criterios, según lo muestra la siguiente Figura 4.

Figura 4.

Representación gráfica de los puntos de cortes en el análisis estadístico del comportamiento de los criterios de los expertos



Criterios Promedios: $(N-P) < 0.11 = \text{MUY ADECUADO}$.

Se afirma de acuerdo con la representación gráfica donde se muestran los puntos de corte, que los aspectos son evaluados de **Muy Adecuados**. Se refleja, así, en correspondencia con la opinión de los expertos,

Discusión

Sobre la base del estudio de varias investigaciones realizadas por diversos autores acerca del tema, se realiza una discusión que contrasta los principales puntos de vistas y criterios, con los resultados principales obtenidos en la investigación en cuestión.

A partir de los resultados de la encuesta realizada se determinó la existencia de falencias, necesidades y obstáculos externos que desmejoran la calidad educativa en torno al aprendizaje de los contenidos de Matemática y Ciencias Naturales en los estudiantes. Este análisis permitió

plantear la necesidad de implementar los ABP para lograr mejores resultados en los estudiantes de décimo año de la unidad educativa fiscal Pablo Hannibal Vela.

Conclusiones

En la consulta a la bibliografía especializada se llevó a cabo una sistematización de los aspectos relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y las Ciencias Naturales, las que permitieron demostrar una tendencia sostenida sobre el bajo interés en los temas de estas asignaturas, a pesar de que, los docentes trabajan en aumentar la motivación y los aprendizajes en sus estudiantes. En correspondencia, se reflejan insuficiencias en el trabajo de los colectivos de docentes de estas asignaturas para el desarrollo de los contenidos desde el ABP.

El diagnóstico realizado del proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas Matemática y Ciencias Naturales, evidenció que los estudiantes poseen poca preparación en los contenidos de estas asignaturas, no están motivados por el estudio de las disciplinas y presentan dificultades para aplicar los conocimientos en la resolución de situaciones de su cotidianidad donde lo requiere. De la misma, forma, se detectó que los docentes no están suficientemente preparados para el trabajo interdisciplinario y el trabajo metodológico entre estas asignaturas, y no se utiliza en las clases el enfoque de ABP.

Se propuso una estrategia metodológica para docentes de las disciplinas Matemáticas y Ciencias Naturales, cuyos sustentos teóricos establecen la importancia de estimular el aprendizaje mediante procedimientos que involucren a los docentes y estudiantes, relacionándolos directamente con la forma que posibilita darle alcance a los objetivos con un carácter interdisciplinario. Esto también, a partir de la integración de la lógica de los contenidos de estas disciplinas, para contribuir a los aprendizajes desde situaciones problemas que faciliten la comprensión y aplicación de los conocimientos.

Los 33 expertos consultados coincidieron al reconocer positivamente la estrategia metodológica, cuya aplicación parcial permitió comprobar que puede ser efectiva para la solución del problema que se planteó, y la misma se consideró de Muy Adecuada en consenso por los expertos.

Referencias bibliográficas

- Barbosa, S., Beltrán, D., Ramírez, S., (2016). “Incidencia del uso de estrategias metacognitivas para fortalecer el aprendizaje de ciencias naturales y matemáticas” (Tesis de maestría - universidad La Sabana) p (17). <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/28202>
- Barrows, H.S. (1986). A Taxonomy of problembased learning methods, en Medical Education, 20/6, 481-486. DOI:<https://doi.org/10.1111/j.13652923.1986.tb01386.x>.
- Benítez, S. & Benítez, L., (2014). “La resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”. (VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática- Universidad Nacional de Tucumán Argentina) (pp. 3206-3213) (p. 3206). <http://funes.uniandes.edu.co/17420/1/Ben%C3%ADtez2013La.pdf>
- Cruz, M., Criollo, M., Raffo, D. (2017) “Estrategias metodológicas para la enseñanza - aprendizaje con enfoque aprender en libertad” revista INNOVA Research Journa 2, No.10.1 p. (54-69) <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/439/486>
- D’Amore, B. (2014). Reflexiones sobre algunos conceptos clave de la investigación en educación matemática: didáctica, concepto, competencia, esquema y situación. Paradigma, 35(2), 199-210. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1607-4041201700030007100010&lng=en
- Fuentes, G. & Juarez, E., (2017) “Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato” (VOL. 19 no3 Revista Electrónica De Investigación Académica REDIA) p (1) <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>
- González, J., López, M. & Valencia, T. (2017). “Proyecto formativo tecnológico para fortalecer las competencias en ciencias naturales y matemática y su relación con el desarrollo humano, a través del estudio de la taxonomía de especies vegetales y su análisis estadístico por medio de una red de aprendizaje”. (tesis de maestria-Universidad Pontificia Bolivariana). (p. 15). <http://hdl.handle.net/20.500.11912/3300>
- Herrera San Martín, E. & Sánchez Soto, I. (2021). “Percepciones sobre el desarrollo de la competencia científica al construir abp por futuros profesores de ciencias naturales y matemática”. (Revista Tecné, Episteme y Didaxi). (p.1671) <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15404/10189>
- Matamoros, W. (2018) Propuesta didáctica de ABP: aprendizaje basado en problemas dirigida al área de matemáticas (8° de educación general básica): caso Unidad Educativa “Sagrada Familia”. (Tesis - Maestría en Ciencias de la Educación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador). Recuperado de <https://n9.cl/r2gm>
- Ojeda Pérez, F. & Vázquez Torres, M., (2014). “El dibujo simplificado como una estrategia didáctica para docentes, para mejorar el proceso didáctico en el área de ciencias naturales de décimo año de educación general básica del colegio Miguel Merchán Ochoa durante el periodo lectivo 20132014”. (Tesis -Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca) (p. 3). <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7217/1/UPSCT004063.p df>

- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Torp, L. y Sage, S. (2007). *El Aprendizaje Basado en Problemas: desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria*. Buenos Aires: Amorrortu. Recuperado de ISBN 950-518-811-0
- Valderrama, M., & Castaño, G. (2017). Solucionando dificultades en el aula: una estrategia usando el aprendizaje basado en problemas. *Revista CUIDARTE*, 8 (3), 1907-1918. Recuperado de <https://n9.cl/01yz>.
- Valverde, G., & Hadley, E. (2011). “*La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*”. (Tesis - Banco Interamericano de Desarrollo). <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Lacondici%C3%B3n-de-la-educaci%C3%B3n-en-matem%C3%A1ticas-y-ciencias-naturales-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Varela, H., García, M. & Correa, Y. (2021) “*Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias naturales*” http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202021000200573
- Plata N., Sigüenza J. y Pulla J (2018) “*El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza*” <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6538365>
- Cadena V., Núñez A., (2019) “*ABP: Estrategia didáctica en las matemáticas*” <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7901963>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior, proyecto, etc.